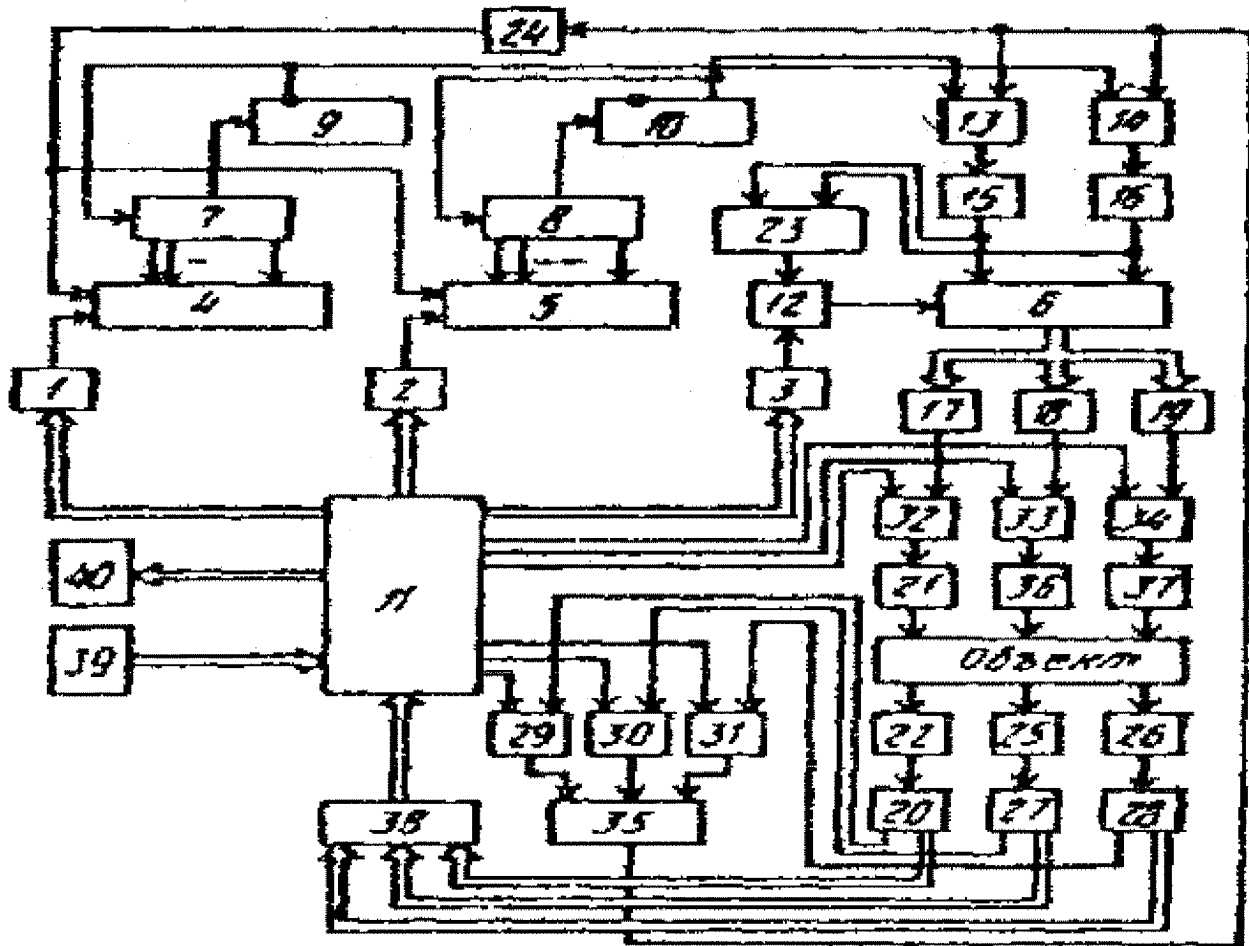


AN: PAT 1996-441744
TI: Manufacturing process automatic control system has controlled pulse generators, signal decoders, pulse counters, triggers, logic gates and control unit
PN: **RU2053535-C1**
PD: 27.01.1996
AB: Automatic control system consists of the controlled pulse generators (1,2,3), pulse counters (4,5,6), signal decoders (7, 8), triggers (9,10), control unit (11), AND-gates (12,13,14, 29-34), univibrators (15,16), data converters (17-20, 27,28), actuators (21, 36,37), data sensors (22, 25,26), delay unit (24), OR-gates (23, 35, 38), manual data input unit (39) and the display (40). The control unit realises an algorithm involving the following operations: generation of control signals of the relevant parameters, generation of coded allowable value and shift signals on the frequency scale, generation of the coded signal changing the processing sensitivity, reception of the converted signals from the control object and comparison with the limit values, reception and storage of the time intervals and object sample indexing.; System is used to control production processes. Control effectiveness is improved. Bul. 3/27.1.96
PA: (ELES=) ELES CO LTD;
IN: CHISTYAKOV B V; EMEL'YANOV S YU ; EMEL'YANOV YU A;
FA: **RU2053535-C1** 27.01.1996;
CO: RU;
IC: G05B-013/00; G05B-023/00;
MC: T06-A05; T06-A08;
DC: T06;
FN: 1996441744.gif
PR: SU5038054 17.04.1992;
FP: 27.01.1996
UP: 28.10.1996





(19) RU (11) 2 053 535 (13) C1
(51) МПК⁶ G 05 B 13/00, 23/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5038054/09, 17.04.1992

(46) Дата публикации: 27.01.1996

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 1539726, кл. G 05B 19/08, 1990. 2. Авторское свидетельство СССР N 1515147, кл. G 05B 19/04, 1989. 3. Патент Японии N 1-67603 A2, кл. G 05B 13/00, 1989. 4. Патент США N 4874968, кл. H 03K 26/00, 1985.

(71) Заявитель:
Емельянов С.Ю.,
Емельянов Ю.А.,
Чистяков Б.В.

(72) Изобретатель: Емельянов С.Ю.,
Емельянов Ю.А., Чистяков Б.В.

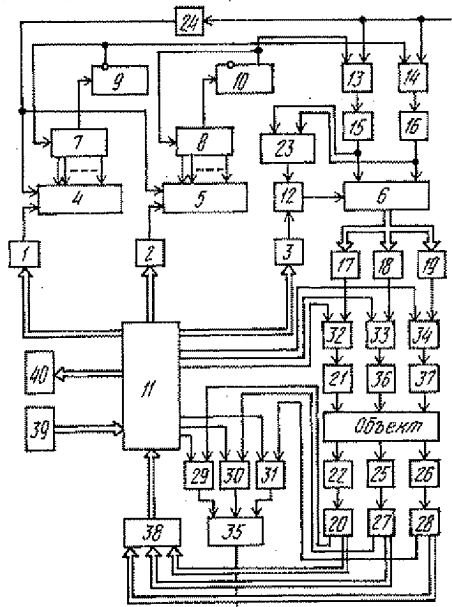
(73) Патентообладатель:
Товарищество с ограниченной
ответственностью "Элес"

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам управления и регулирования и может быть использовано для управления производственным процессом. Суть способа контроля производственного процесса заключается в том, что задают периоды верхней и нижней границ допуска в двух независимых каналах и в случае соответствия изделия нормам по границам допусков F_v и F_n формируют сигнал "норма", а в случае несоответствия - "брак". Устройство контроля производственным процессом содержит управляемые генераторы 1, 2, 3 импульсов, счетчики 4, 5, 6 импульсов, дешифраторы 7, 8 сигналов, триггеры 9, 10, блок управления 11, элементы И 12, 13, 14, 29 - 34, одновибраторы 15, 16, преобразователи 17 - 20, 27, 28 информации, исполнительные органы 21, 36, 37, датчики 22, 25, 26 информации, элемент 24 задержки, элементы ИЛИ 23, 35, 38, блок 39 ручного ввода, блок 40 индикации. Блок управления 11 содержит микроЭВМ, шинный формирователь, семь регистров, шину информации, шину управления, две шины установки, входные информационные шины первого и второго регистров, шину подачи сигналов на входы регистров, первую и вторую входные шины подачи сигналов на входы соответственно первого и второго регистров, первую, вторую,

третью выходные шины, четвертую шину выходной информации шестого регистра, шесть шин выходной информации седьмого регистра. 2 с. и 1 з. п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

RU 2 053 535 C1

RU 2 053 535 C1



(19) **RU** (11) **2 053 535** (13) **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **G 05 B 13/00, 23/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5038054/09, 17.04.1992

(46) Date of publication: 27.01.1996

(71) Applicant:
 Emel'janov S.Ju.,
 Emel'janov Ju.A.,
 Chistjakov B.V.

(72) Inventor: Emel'janov S.Ju.,
 Emel'janov Ju.A., Chistjakov B.V.

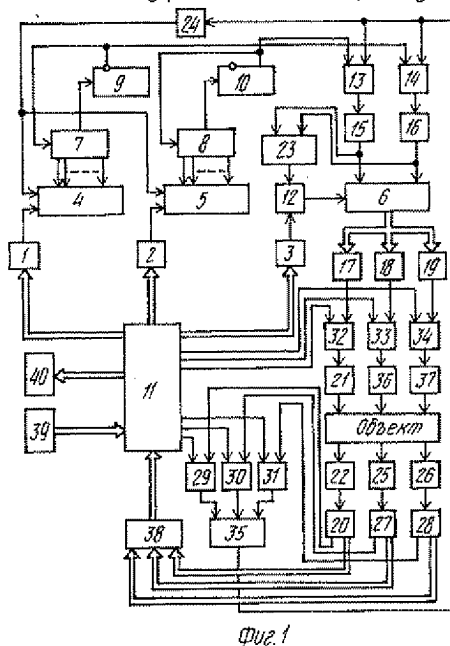
(73) Proprietor:
 Tovarishestvo s ogranichennoj
 otvetstvennost'ju "Ehies"

(54) METHOD OF MONITORING MANUFACTURING PROCESS AND APPARATUS FOR PERFORMING THE SAME

(57) Abstract:

FIELD: manufacturing process control systems. SUBSTANCE: method comprises steps of setting periods of upper and lower limits of allowance in two independent channels and, when an article corresponds to the limits of the allowance F_u and F_l , forming a signal "norm", and, when the article doesn't correspond to the above mentioned limits, forming a signal "rejection". Apparatus for performing the method includes controllable pulse generators 1,2,3; pulse counters 4,5,6; signal decoders 7,8; flip-flops 9,10; the control unit 11; AND-gates 12,13,14, (19-34), single-shot multivibrators 15,16, data converters 17-20, 27,28, actuating organs 21,36,37; data pickups 22,25,26, the delay unit 24, OR-gates 23,35,38, manual inlet unit 39, the indicator 40. The control unit has a microcomputer, a bar former, seven registers, a data bar, a control bar, a setting bar, inlet information bars of first and second registers, a bar for feeding signals to inlets of registers, first and second bars for feeding signals to inlets respectively of first and second registers; first, second, third output bars, forth bar of output information of sixth register; six bars of output information of

seventh register. EFFECT: enhanced accuracy of manufacturing process control. 3 cl, 2 dwg



RU 2 053 535 C1

RU 2 053 535 C1

Изобретение относится к системам контроля и регулирования и может быть использовано для контроля производственного процесса.

Известен способ контроля производственного процесса, реализованный в устройстве, при котором формируют сигналы реального и заданного значений процесса, сравнивают их, вырабатывают сигналы рассогласования и воздействуют на производственный процесс с целью их уменьшения [1]

Однако этот способ контроля производственного процесса недостаточно эффективен, так как не обеспечивает широкого диапазона и высокого быстродействия контроля величин физических параметров изделия производства.

Известен также способ контроля производственного процесса, реализованный в системе и заключающийся в том, что формируют сигналы реального и заданного значений процесса, вырабатывают сигналы рассогласования и в течение определенного времени обрабатывают их путем воздействия на исполнительный орган [2]

Недостатками этого способа также являются ограниченный диапазон и невысокое быстродействие контроля величин физических параметров объекта производства.

Известен способ контроля, реализованный в системе, при котором формируют сигналы заданного и реального значений производственного процесса, анализируют результаты сравнения сигналов и вырабатывают сигналы воздействия на процесс [3]

Недостатками этого способа также являются низкое быстродействие и ограниченный диапазон контроля величин физических параметров объекта производства.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к предложенному является способ, реализованный в системе, при котором формируют импульсный сигнал частоты F_1 , пропорциональной задаваемым физическим величинам параметров изделия производственного процесса, и импульсный сигнал частоты F_2 , пропорциональной физическим величинам измеряемых параметров изделия производственного процесса, сравнивают частоты этих сигналов и, в случае их неравенства, формируют сигнал ошибки, преобразуют сигнал ошибки в пропорциональный ему по величине соответствующий сигнал управления конкретной физической величины параметра изделия производства и воздействуют им на изменение этой физической величины так, чтобы сигнал ошибки уменьшался до момента установления заданной импульсным сигналом частоты F_1 физической величины параметра изделия производственного процесса [4]

Недостатком известного способа управления производственным процессом также является низкая эффективность контроля из-за ограниченного диапазона и невысокого быстродействия процесса регулирования, невозможности установки и оперативного изменения границ допусков проверяемых параметров изделий и их сдвига

в широких пределах, что необходимо для управления переналадкой производственного процесса на изготовление новых изделий с новыми параметрами и нормами на границы их допусков.

Целью изобретения является повышение эффективности контроля производственного процесса.

Поставленная цель достигается тем, что усовершенствуется известный способ контроля производственного процесса, при котором формируют импульсный сигнал частоты F_1 , пропорциональной задаваемым физическим величинам параметров производственного процесса, и импульсный сигнал частоты F_2 , пропорциональной физическим величинам измеряемых параметров изделия производственного процесса, сравнивают частоты этих сигналов и, в случае их неравенства, формируют сигнал ошибки, преобразуют сигнал ошибки в пропорциональный ему по величине сигнал управления физической величиной параметра изделия производства и воздействуют им на изменение этой физической величины параметра изделия производства так, чтобы сигнал ошибки уменьшался до момента установления заданной импульсным сигналом частоты F_1 физической величины параметра изделия производственного процесса.

Отличительными признаками предложенного способа являются следующие.

В предложенном способе индексируют каждый тип изделия производственного процесса соответствующими сигналами кодового числа, устанавливают соответствующий фиксированный ряд значений частот F_{1i} импульсных сигналов и запоминают их, определяют для каждого индексированного типа изделия нерабочие интервалы времени подготовки изделия для каждого задаваемого фиксированного значения частот F_{1i} импульсных сигналов путем подсчета периодов опорной частоты F_0 с момента воздействия сигнала управления конкретной физической величины параметра соответствующего эталонного изделия до момента уменьшения сигнала ошибки до нуля, запоминают полученные значения нерабочих интервалов времени для каждого индексированного типа изделия, формируют с момента начала соответствующего нерабочего интервала времени сигналы границ допусков в плюс $F_в$ и в минус $F_н$ для каждого значения задаваемых фиксированных частот F_{1i} импульсных сигналов для каждого соответствующего индексированного типа изделия путем подсчета определенного для каждого допуска периодов соответственно частот F_2 и F_4 и соответствующим их сдвигом по частотной шкале, производят в момент окончания каждого соответствующего нерабочего интервала времени сравнение значения частоты F_2 импульсного сигнала измеренной физической величины параметра индексированного типа изделия с значениями частот $F_в$ и $F_н$ импульсных сигналов границ допусков соответствующего значения задаваемой фиксированной величины одной из частот F_1 импульсного сигнала для данного индексированного типа изделия, формируют по результатам каждого сравнения сигнал,

характеризующий соответствие физической величины параметра проверяемого индексированного типа изделия установленным нормам по допускам, и сигнал порядкового номера произведенного цикла сравнения и запоминают сформированные сигналы, осуществляют операцию совмещения сигналов результатов проведенных сравнений и в случае соответствия значений всех сигналов сравнения установленным для каждого из них нормам границ допусков F_B и F_H формируют сигнал "норма" соответствия индексированного типа изделия требованиям производственного процесса, а в случае несоответствия изделия нормам по границам допусков F_B и F_H формируют сигнал "брак", содержащий информацию порядковых номеров циклов сравнений, результаты которых не соответствуют установленным границам допусков физических величин параметров индексированного типа изделия.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту устройством для реализации предложенного способа является известное устройство самонастраивающегося регулятора производственного процесса [4]

Известное устройство контроля производственного процесса содержит первый преобразователь информации, первый исполнительный орган, выходом связанной с объектом управления, второй преобразователь информации, первый датчик информации, вход которого связан с объектом управления, а выход с входом второго преобразователя информации, элемент задержки.

Недостатком известного устройства управления производственным процессом является низкая эффективность контроля, что характеризуется ограниченным диапазоном и невысоким быстродействием процесса регулирования, невозможностью установления и оперативного изменения границ допусков проверяемых параметров изделия и их сдвига в широких пределах, необходимых для управления переналадкой производственного процесса на изготовление новых изделий с новыми параметрами и нормами на границы их допусков.

Целью изобретения является повышение эффективности контроля производственным процессом.

Поставленная цель достигается тем, что в известное устройство контроля производственным процессом, содержащее первый преобразователь информации, первый исполнительный орган, выходом связанной с объектом управления, второй преобразователь информации, первый датчик информации, вход которого связан с объектом управления, а выход с входом второго преобразователя информации, элемент задержки, введены первый, второй и третий счетчики импульсов, первый, второй и третий управляемые генераторы импульсов, первый и второй триггеры, первый и второй дешифраторы сигналов, первый, второй, третий, четвертый, пятый, шестой, седьмой, восьмой и девятый элементы И, третий, четвертый, пятый и шестой преобразователи информации, блок управления, второй и третий исполнительные органы, первый и второй одновибраторы, второй и третий

датчики информации, первый, второй и третий элементы ИЛИ, блок ручного ввода и блок индикации, при этом счетные входы первого, второго и третьего счетчиков подключены соответственно к выходам первого и второго управляемых генераторов импульсов и к выходу первого элемента И, первый, второй и третий входы первого и второго дешифраторов подключены к соответствующим информационным выходам первого и второго счетчиков, а четвертые их входы и выходы соответственно к инверсным выходам и входам установки в "1" первого и второго триггеров, выход третьего управляемого генератора импульсов подключен к первому входу первого элемента И, первые входы второго и третьего элементов И подключены соответственно к инверсному выходу первого триггера и прямому выходу второго триггера, входы и выходы первого и второго одновибраторов подключены соответственно к выходам второго и третьего элементов И, к управляющим входам третьего счетчика и к первому и второму входам первого элемента ИЛИ, выход которого связан со вторым входом первого элемента И, входы и выходы первого, третьего и четвертого преобразователей информации подключены соответственно к информационным выходам третьего счетчика и к вторым входам седьмого, восьмого и девятого элементов И, выходы которых подключены соответственно через первый, второй и третий исполнительные органы к объекту управления, вторые входы второго и третьего элементов И подключены к выходу второго элемента ИЛИ и через элемент задержки ко входам установки в нуль первого и второго счетчиков, выходы второго и третьего датчиков, входами связанных с объектом, подключены ко входам пятого и шестого преобразователей информации, выходы второго, пятого и шестого преобразователей информации подключены соответственно к первому, второму и третьему входам третьего элемента ИЛИ, выходы которого связаны с первой входной шиной блока управления, и к вторым входам четвертого, пятого и шестого элементов И, выходы которых подключены соответственно к первому, второму и третьему входам второго элемента ИЛИ, первые входы четвертого, пятого, шестого, седьмого, восьмого и девятого элементов И подключены соответственно к первому, второму, третьему, четвертому, пятому и шестому выходам сигналов управления блока управления, управляющие входы первого, второго и третьего генераторов импульсов подключены соответственно к первой, второй и третьей выходным шинам блока управления, выходы блока ручного ввода и входы блока индикации подключены соответственно к второй входной и четвертой выходной шинам блока управления.

Блок управления содержит микроЭВМ, шинный формирователь, первый, второй, третий, четвертый, пятый, шестой и седьмой регистры, шину информации, шину управления, первую и вторую шины установки, входную информационную шину первого регистра, входную информационную шину второго регистра, шину подачи сигналов на входы регистров, при этом информационная магистраль микроЭВМ

через шину информации подключена к информационным входам (выходам) шинного формирователя, информационные выходы (входы) которого через информационные шины подключены соответственно к информационным выходам первого и второго регистров, а также к информационным входам третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого регистров, магистраль управления микроЭВМ через шины управления подключена к управляющим входам первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого регистров.

Заявитель не обнаружил технических решений, имеющих сходные признаки с признаками, отличающими заявляемое решение от прототипа, следовательно, предлагаемое техническое решение обладает существенными отличиями.

На фиг.1 приведена структурная схема устройства контроля производственного процесса, реализующего предложенный способ; на фиг.2 структурная схема блока управления.

Устройство контроля производственного процесса содержит управляемые генераторы 1, 2, 3 импульсов, счетчики 4, 5, 6 импульсов, дешифраторы 7, 8 сигналов, триггеры 9, 10, блок 11 управления, элементы И 12, 13, 14, 29-34, одновибраторы 15, 16, преобразователи 17-20, 27, 28 информации, исполнительные органы 21, 36, 37, датчики 22, 25, 26 информации, элемент 24 задержки, элементы ИЛИ 23, 35, 38, блок 39 ручного ввода, блок 40 индикации.

Выход управляемого генератора 1 импульсов подключен к счетному входу счетчика 4 импульсов, выход управляемого генератора 2 импульсов подключен к счетному входу счетчика 5 импульсов, входы установки в ноль счетчиков 4, 5 импульсов подключены через элемент 24 задержки к выходу второго элемента ИЛИ 35 и ко вторым входам второго и третьего элементов И 13, 14, первые входы которых подключены соответственно к инверсному выходу первого триггера 9 и к прямому выходу второго триггера 10, а выходы соответственно ко входам первого одновибратора 15 и второго одновибратора 16, первый, второй и третий выходы первого и второго дешифраторов 7, 8 сигналов подключены к соответствующим информационным входам первого и второго счетчиков 4, 5 импульсов, а четвертые их входы и выходы связаны соответственно с инверсными выходами и входами установки в "1" первого и второго триггеров 9, 10, выходы первого и второго одновибраторов 15, 16 подключены соответственно к первому и второму входам установки режима работы третьего счетчика 6 импульсов и через первый элемент ИЛИ 23 к первому входу первого элемента И 12, второй вход и выход которого подсоединены соответственно к выходу третьего генератора 3 импульсов и к счетному входу третьего счетчика 6 импульсов, информационные выходы которого связаны соответственно со входами первого, второго и третьего преобразователей 17, 18, 19 информации, выходами подключенных соответственно к вторым входам седьмого, восьмого и девятого элементов И 32, 33, 34, выходы которых подключены соответственно через первый, второй и третий исполнительные

органы 21, 36 и 37 к объекту управления, входы и выходы первого, второго и третьего датчиков 22, 25 и 26 информации подключены соответственно к объекту управления и к входам четвертого, пятого и шестого преобразователей 20, 27 и 28 информации, выходы которых подключены соответственно к вторым входам четвертого, пятого и шестого элементов И 29, 30, 31 и к первому, второму и третьему входам третьего элемента ИЛИ 38, выходы которого подключены к первой входной шине блока 11 управления, выходы четвертого, пятого и шестого элементов И 29, 30, 31 подключены соответственно к первому, второму и третьему входам второго элемента ИЛИ 35, первые входы четвертого, пятого, шестого, седьмого, восьмого и девятого элементов И 29, 30, 31, 32, 33 и 34 подключены соответственно к первому, второму, третьему, четвертому, пятому и шестому выходам блока 11 управления, управляющие входы первого, второго и третьего генераторов 1, 2, 3 импульсов подключены соответственно к первой, второй и третьей выходным шинам блока 11 управления, выходы блока 39 ручного ввода и входы блока 40 индикации подключены соответственно к второй входной шине и четвертой выходной шине блока 11 управления.

В качестве управляемых генераторов 1, 2, 3 импульсов в устройстве контроля производственного процесса использована известная схема преобразователя цифрового кода в частоту следования импульсов, содержащего первый, второй и третий счетчики импульсов, первый и второй регистры памяти, блок коррекции, блок задержки сигналов, первую, вторую и третью группы элементов И, первый, второй, третий, четвертый и пятый триггеры, первый, второй, третий, четвертый, пятый и шестой элементы И, первый, второй, третий, четвертый и пятый элементы задержки, шины подачи входного кода, шину подачи управляющего сигнала, первую и вторую шины подачи импульсов опорной частоты F_0 , шину подачи сигналов временного интервала и выходную шину.

Известный преобразователь цифрового кода в частоту следования импульсов относится к устройствам на основе цифрового модулятора периода и реализует операцию преобразования с учетом дробной части периода.

Блок 11 управления (фиг.2) содержит микроЭВМ типа 1816BE48 41, шинный формирователь 42, первый регистр 43, второй регистр 44, третий регистр 45, четвертый регистр 46, пятый регистр 47, шестой регистр 48, седьмой регистр 49, шину 50 информации, шину 51 управления, шины 52, 53 установки, входную информационную шину 54 первого регистра, входную информационную шину 55 второго регистра, шину 56 подачи сигналов на входы регистров, первую входную шину 57 подачи сигналов на входы первого регистра, вторую входную шину 58 подачи сигналов на входы второго регистра, первую выходную шину 59 выходной информации третьего регистра, вторую выходную шину 60 выходной информации четвертого регистра, третью выходную шину 61 выходной информации пятого регистра, четвертую выходную шину 62 выходной информации шестого регистра,

выходные шины 63-68 выходной информации седьмого регистра, соответственно подключенные к первому, второму, третьему, четвертому, пятому и шестому выходам блока управления.

По первой, второй и третьей выходным шинам 59, 60, 61 поступают с выходов блока 11 управления соответственно на входы каждого управляемого генератора 1, 2, 3 импульсов сигналы выходного кода, управляющий сигнал, первый и второй сигналы опорной частоты F_0 , сигнал временного интервала.

В процессе работы блоком 11 управления реализуется следующий алгоритм:

выработка управляющих сигналов для контроля соответствующих параметров из нескольких заданных;

выработка управляющих кодовых сигналов для изменения величины допуска и сдвига его влево и вправо по частотной шкале;

выработка управляющего кодового сигнала для изменения чувствительности отработки сигналов воздействия;

прием преобразованных сигналов с объекта и сравнение их с предельно допустимыми сигналами для данного режима работы с целью обеспечения контроля исправности работы устройства;

прием и запоминание сформированных нерабочих интервалов времени и индексация новых образцов изделий соответствующим кодовым числом для переналадки производственного процесса с целью обеспечения возможности контроля новых образцов изделий.

Блок 11 управления работает следующим образом. В блоке реализуется программное управление. Программа заложена в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), входящем в состав микроЭВМ 41. Шинный формирователь 42 обеспечивает двусторонний обмен информацией между микроЭВМ 41 и первым, вторым регистрами 43, 44 и третьим, четвертым, пятым, шестым, седьмым регистрами 45, 46, 47, 48, 49.

Выходная информация вырабатывается на выходах регистров 45-49, связанных соответственно с выходными шинами 59-62 третьего, четвертого, пятого, шестого регистров и выходными шинами 63-68 седьмого регистра.

В режиме приема информации микроЭВМ 41 вырабатывает на шине 51 управления сигналы управления, отпирающие шинный формирователь 42 и один из регистров 43, 44, а также сигнал записи установленной информации в режим передачи информации от регистров 43, 44 к микроЭВМ 41. В режиме приема информации сигналы с шины 54 или 55 передаются через шину 56, шинный формирователь 42 и шину 50 информации в микроЭВМ 41. МикроЭВМ 41 анализирует полученную информацию и в зависимости от результата анализа вырабатывает соответствующие выходные сигналы.

В режиме выдачи информации микроЭВМ 41 вырабатывает на шине 51 управления сигналы управления, отпирающие шинный формирователь 42 и один из регистров 45-49, а также сигнал чтения, устанавливающий шинный формирователь 42 в режим передачи информации от микроЭВМ 41 к одному из регистров 45-49. В режиме выдачи

информации сигналы с шины 50 информации передаются через шинный формирователь 42 на шину 56, связанную со входами регистров 45-49.

5 Фиксированные значения импульсных сигналов, задаваемых частотой F_{1i} , в кодовом представлении записываются в ЗУ микроЭВМ 41. Кроме того, в ЗУ микроЭВМ 41 записываются в кодовом представлении сигналы границ допусков F_B и F_H . В 10 зависимости от требуемых условий импульсные сигналы F_{1i} суммируются с соответствующими сигналами границ допусков F_B и F_H и сумма выдается на входы соответствующего регистра 45, 46, 47, с 15 выходов которого далее подается на входы соответствующего управляемого генератора 1, 2, 3.

В начале производственного процесса 20 управления объектом или изделием производят по каждому эталонному объекту или изделию формирование в блоке 11 управления нерабочих интервалов времени, необходимых для обеспечения 25 программирования начала и конца процесса установления конкретных физических величин параметров объектов или изделий в соответствии и пропорциональных по величине каждому значению задаваемых фиксированных частот F_{1i} , и запоминают их в 30 ЗУ микроЭВМ 41. Одновременно осуществляют формирование сигнала индекса в кодовом представлении для 35 каждого типа объекта или изделия управления и запоминают их в ЗУ микроЭВМ 41.

В качестве датчиков 22, 25, 26 информации о состоянии объекта или 40 изделия производства (например, температуры, электрического тока, мощности, массы и толщины пленок напыления, давления, сжатия, растяжения, ускорения) используются известные пьезоэлектрические датчики, преобразующие непосредственное 45 изменение перечисленных физических величин, измеряемых или контролируемых параметров объекта или изделия, в пропорциональные им по величине изменения частоты.

Для измерения физических величин 50 например, угла наклона, скорости вращения, направления и силы вектора магнитного поля, горизонтального угла направления оси объекта или изделия по отношению к полюсам планеты Земля) параметров объекта или изделия в устройстве контроля 55 производственного процесса в качестве датчика использовано известное пьезоэлектрическое устройство, содержащее пьезоэлемент с расположенными на нем основными и дополнительными электродами, подвижной носитель, выполненный из непроводящего материала, на котором закреплены дополнительные электроды, при этом носитель соединен с приводом, реагирующим на изменение указанных 60 физических величин. Таким образом, на выходе датчика изменение перечисленных физических величин преобразуется в пропорциональное им по величине изменение сигнала частоты.

Для проведения измерения или контроля теплопроводности объекта или изделия в устройстве контроля производственного процесса используют известное устройство,

реализующее дифференциальный способ измерения теплопроводности материала. В этом случае осуществляют измерение теплопроводности эталонного образца объекта или изделия. С этой целью нагревают эталонный образец в контролируемой точке и измеряют пьезоэлектрическим датчиком интервал времени достижения экстремального значения частоты в другой контролируемой точке. Записывают полученное значение интервала времени достижения экстремального значения частоты в эталонном образце в ПЗУ микроЭВМ 41. Затем нагревают объект или изделие в аналогичной контролируемой точке и измеряют пьезоэлектрическим датчиком в другой аналогичной контролируемой точке интервал времени достижения экстремального значения частоты и по полученным значениям при этих измерениях эталонного образца и объекта или изделия определяют значение теплопроводности контролируемого объекта или изделия.

В качестве преобразователей 17, 18, 19 информации используют известные устройства преобразования кодового числа в изменение длительности импульса либо в изменение частоты импульсов сигналов управления исполнительными органами 19, 34, 35.

В качестве преобразователей 20, 27, 28 информации используют известные преобразователи частоты импульсов в кодовое число.

В качестве исполнительных органов 21, 36, 37 в устройстве контроля производственного процесса использованы известные устройства элементов нагревателя, элементов охлаждения, шаговых электродвигателей, электродвигателей со схемой коммутации включения и выключения и управления скорости вращения, гидравлических прессов с электродвигателем и схемой его управления, вакуумной напылительной установки, содержащей нагреватель испарителя и элемент автоматического отключения по сигналу датчика процесса напыления пленок путем выключения нагревателя испарителя, электромеханических роботов программного перемещения, точечной электросварки, покраски и т.д. объектов и изделий производственного процесса.

Устройство контроля производственного процесса работает следующим образом.

В исходном состоянии счетчики 4, 5, 6 импульсов и триггеры 9, 10 обнулены.

С подачей импульсов опорных частот F_3 , F_4 , F_5 с выходов управляемых генераторов 1, 2, 3 на входы счетчиков 4, 5, 6 осуществляется их пересчет. Входы дешифраторов 7, 8 подключены к соответствующим выходам счетчиков 4, 5. При этом задается уставка кода периода T_B верхней частоты F_B заданного допуска (дешифратор 7) и кода периода T_n нижней частоты F_n заданного допуска (дешифратор 8). Указанные коды имеют значение "1" в тех разрядах, где имеет место подключение входа дешифратора к соответствующему разряду счетчика. В разрядах, где отсутствует подключение, значения кодов равны "0".

Устройство в рабочем состоянии может осуществлять контроль нескольких

параметров объекта (например, скорости, координат перемещения, температуры, давления и т.д.), причем в каждый данный момент осуществляется контроль одного параметра. Этот режим контроля реализуется путем задания соответствующих управляющих сигналов с выходов блока 11 управления. Так, при управлении первым параметром объекта первым и четвертым сигналами управления с выходов блока 11 управления отпираются элементы И 29 и И 32. При управлении вторым параметром объекта вторым и пятым сигналами управления с выходов блока 11 управления отпираются элементы И 30 и И 33. При управлении третьим параметром объекта третьим и шестым сигналами управления с выходов блока 11 управления отпираются элементы И 31 и И 34 и т.д.

Опишем работу устройства при контроле первого параметра объекта. Работа устройства по контролю других параметров объекта идентична.

Сигналы с выходов одного из преобразователей 20, 27, 28 информации, характеризующие состояние объекта в данный момент, проверяются на предмет нахождения их в пределах заданных границ допусков. Это осуществляется следующим образом. Упомянутые сигналы подаются через один из элементов И 29, 30, 31 и второй элемент ИЛИ 35 на вторые входы элементов И 13, 14 и через элемент 24 задержки на входы установки в ноль счетчиков 4, 5. После обнуления счетчиков счет в них начинается сначала.

Если в момент подачи сигнала F_2 с преобразователя 20 информации результат счета периодов опорных частот F_3 и F_4 меньше периода $T_{B\text{верхней}}$ частоты заданного допуска $\Sigma T_3 < T_B$ и $\Sigma T_4 < T_B$, то сигнал F_2 проходит на выход элемента И 14 и через время задержки, определяемое элементом 24 задержки, на вход установки счетчиков 4, 5 в ноль. С выхода элемента И 14 сигнал проходит на вход одновибратора 16, который при этом вырабатывает на своем выходе импульс длительностью Δt . Этот импульс через элемент ИЛИ 23 поступает на второй вход элемента И 12 и на второй вход управления режимом счетчика 6, устанавливая его в режим работы "вычитание". При отпираии элемента И 12 на счетный вход счетчика 6 проходят сигналы с частотой F_5 с выхода генератора 3, которые вычитаются из содержимого счетчика 6 в течение времени Δt .

Если период входной частоты T_2 больше верхней частоты заданного допуска $T_2 > T_B$, то в момент достижения равенства $\Sigma T_3 T_B$ на всех выходах дешифратора 7 имеют место высокие уровни напряжения и на его выход проходит сигнал, устанавливающий триггер 9 в единичное состояние. При этом с инверсного выхода триггера 9 на первый вход элемента И 14 подается низкий уровень напряжения.

Если период входной частоты больше периода верхней частоты заданного допуска, но меньше периода нижней частоты $T_B < T_2 < T_n$, т.е. выполняется условие нахождения входной частоты F_2 в пределах заданного допуска, то при подаче сигнала с

объекта (с выхода преобразователя 20), на выходы элементов И 13, 14 сигналы не проходят и никакого дополнительного счета импульсов частоты F_5 в счетчике 6 не происходит.

Если период входной частоты больше периода нижней частоты заданного допуска $T_2 > T_n$, то в момент достижения равенства $T_2 T_n$ на всех входах дешифратора 8 имеют место высокие уровни напряжения и на его выход проходит сигнал, устанавливающий триггер 10 в единичное состояние. При этом с прямого выхода триггера 10 на первый вход элемента И 13 подается высокий уровень напряжения. При подаче сигнала с объекта он проходит в данном случае через элемент И 13 и далее на вход одновибратора 15, с выхода которого импульс длительностью Δt через элемент ИЛИ 23 поступает на второй вход элемента И 12 и на первый вход управления режимом работы счетчика 6, устанавливая его в режим работы "сложение". При отпирании элемента И 12 на счетный вход счетчика 6 проходят сигналы с частотой F_0 выхода генератора 3 импульсов, которые суммируются с содержимым счетчика 6 в течение времени Δt . Кодовые сигналы с информационных выходов счетчика 6 подаются на входы преобразователей 17, 18, 19 информации, с выхода одного из которых через открытый под действием сигнала управления с блока 11 управления, один из элементов И 32, 33, 34, сигналы подаются на вход одного из исполнительных органов 21, 36, 37. Датчики 22, 25, 26, установленные на объекте, вырабатывают на своем выходе сигналы частоты F_2 , величина которых по частоте пропорциональна величине регулируемого параметра объекта. С выхода одного из датчиков 22, 25, 26 сигналы подаются на входы одного из преобразователей 20, 27, 28 информации, который преобразует сигналы частоты датчиков в кодовое число. С выходов преобразователей 20, 27, 28 сигналы наличия информации через один из открытых элементов И 29, 30, 31 и элемент ИЛИ 35 подаются на вторые входы элементов И 13, 14 и через элемент 24 задержки на входы установки в нуль счетчиков 4, 5, а кодовые сигналы через элемент ИЛИ 38 на первую входную шину блока 11 управления.

Для изменения величины допуска и сдвига его влево и вправо по частотной шкале осуществляется изменение частот генераторов 1, 2 с помощью задания управляющих кодовых сигналов соответственно с первой и второй выходных шин блока 11 управления на соответствующие входы управления генераторов 1, 2. С целью изменения чувствительности обработки сигналов воздействия осуществляется изменение частоты генератора 3 путем задания управляющего кодового сигнала по третьей выходной шине блока 11 управления на соответствующие входы генератора 3.

Для обеспечения контроля исправности работы устройства предусмотрена подача сигналов с выходов преобразователей 20, 27, 28 информации через элемент ИЛИ 38 и первую входную шину на входы блока 11 управления, где осуществляется сравнение

этих сигналов с предельно допустимыми сигналами для данного режима работы.

При осуществлении переналадки производственного процесса, для обеспечения возможности управления или контроля новых образцов объектов или изделий, производят по эталонным образцам этих объектов или изделий формирование необходимых нерабочих интервалов времени путем определения их по временам установления каждой физической величины задаваемых параметров в пределах устанавливаемых для них допусков. Запоминают сформированные нерабочие интервалы времени в ЗУ микроЭВМ 41 блока 11 управления. Производят индексацию новых образцов объектов и изделий соответствующим кодовым числом и запоминают их в ЗУ микроЭВМ 41 блока 11 управления.

Таким образом, предложенное устройство обеспечивает обработку процесса заданного значения и с заданными допусками. При этом обеспечивается возможность оперативного изменения как величины отработки, так и допуска в широких пределах, что часто бывает необходимо на практике для гибкого производства.

Технико-экономическое преимущество предложенного способа и устройства для его осуществления по сравнению с известными заключается в том, что с помощью простых средств обеспечивается существенное расширение диапазона регулирования и быстроедействие, обусловленное оперативным изменением величин границ допуска и сдвига заданного значения в широких пределах (в сторону малых и больших значений) в течение короткого времени. Это обеспечивается заданием периодов верхней и нижней границ допуска в двух независимых каналах и возможностью изменения частоты в каждом из них.

Указанные отличительные особенности предложенного способа и устройства для его осуществления позволяют с большой эффективностью использовать его во многих случаях на практике, например в системах регулирования скорости и температуры объектов или в технологическом процессе изготовления интегральной микросхемы при напылении на ее подложке печатной схемы соединения входящих элементов и в ряде других случаев.

Таким образом, предложенное устройство обеспечивает обработку процесса заданного значения и с заданным допуском. При этом обеспечивается возможность оперативного изменения как величины отработки, так и допуска в широких пределах, что часто бывает необходимо на практике для гибкого производства.

Формула изобретения:

1. Способ контроля производственного процесса, при котором формируют импульсный сигнал частоты F_1 , пропорциональной задаваемым значениям физических величин параметров изделия производственного процесса, и импульсный сигнал частоты F_2 , пропорциональной физическим величинам измеряемых параметров изделия производственного процесса, сравнивают частоты этих сигналов и в случае их неравенства формируют сигнал ошибки, преобразуют сигнал ошибки в

пропорциональный ему по значению соответствующий сигнал управления конкретной физической величины параметра изделия и воздействуют им на изменение этой физической величины параметра изделия производства так, чтобы сигнал ошибки уменьшался до момента установления заданной импульсным сигналом частоты F_1 соответствующей физической величины параметра изделия (объекта) производственного процесса, отличающийся тем, что индексируют каждый тип изделия производственного процесса соответствующими сигналами кодового числа, устанавливают соответствующий дискретный ряд значений частот F_1 импульсных сигналов и запоминают их, определяют для каждого индексированного типа изделия нерабочие интервалы времени подготовки изделия для каждого задаваемого фиксированного значения частот F_1 путем подсчета периодов опорной частоты F_0 с момента воздействия сигналом управления конкретной физической величины параметра соответствующего эталонного изделия до момента уменьшения сигнала ошибки до нуля, запоминают полученные значения нерабочих интервалов времени для каждого индексированного типа изделия, формируют с момента начала соответствующего нерабочего интервала времени сигналы границ допусков в плюс $F_в$ и в минус $F_н$ для каждого значения дискретного ряда частот F_1 импульсных сигналов для каждого соответствующего индексированного типа изделия путем подсчета определенного для каждого допуска периодов соответственно частот F_3 и F_4 и соответствующим сдвигом по частотной шкале производят в момент окончания каждого соответствующего нерабочего интервала времени сравнение значения частоты F_2 импульсного сигнала измеренной физической величины параметра индексированного типа изделия со значениями частот $F_в$ и $F_н$ импульсных сигналов границ допусков соответствующего текущего значения задаваемой фиксированной величины одной из частот F_1 импульсного сигнала для данного индексированного типа изделия, формируют по результатам каждого сравнения сигнал, характеризующий соответствие физической величины параметра проверяемого индексированного типа изделия установленным нормам и допускам, и сигнал порядкового номера производственного цикла сравнения и запоминают сформированные сигналы, осуществляют операцию совмещения сигналов результатов проведенных сравнений и в случае соответствия значений всех сигналов сравнения, установленным для каждого из них нормам границ допусков $F_в$ и $F_н$ формируют сигнал "Норма" соответствия индексированного типа изделия требованиям производственного процесса, а в случае несоответствия изделия нормам по границам допусков $F_в$ и $F_н$ формируют сигнал "Брак", содержащий информацию порядковых номеров циклов сравнений, результаты которых не соответствуют установленным границам допусков физических величин параметров индексированного типа изделия.

2. Устройство контроля производственного процесса, содержащее первый преобразователь информации, первый исполнительный орган, выходом связанный с объектом контроля, второй преобразователь информации, первый датчик информации, вход которого связан с объектом управления, а выход - с входом второго преобразователя информации, элемент задержки, отличающееся тем, что оно содержит первый, второй и третий счетчики импульсов, первый, второй и третий управляемые генераторы импульсов, первый и второй триггеры, первый и второй дешифраторы сигналов, первый, второй, третий, четвертый, пятый, шестой, седьмой, восьмой и девятый элементы И, третий, четвертый, пятый и шестой преобразователи информации, блок управления, первый и второй одновибраторы, второй и третий исполнительные органы, второй и третий датчики информации, первый, второй и третий элементы ИЛИ, блок ручного ввода и блок индикации, при этом счетные входы первого, второго и третьего счетчиков подключены соответственно к выходам первого и второго управляемых генераторов и выходу первого элемента И, первый, второй и третий входы первого и второго дешифраторов подключены к соответствующим информационным выходам первого и второго счетчиков, а четвертые их входы и выходы - соответственно к инверсным выходам и входам установки в "1" первого и второго триггеров, выход третьего управляемого генератора импульсов подключен к первому входу первого элемента И, первые входы второго и третьего элементов И подключены соответственно к инверсному выходу первого триггера и прямому выходу второго триггера, входы и выходы первого и второго одновибраторов подключены соответственно к выходам второго и третьего элементов И, управляющим входам третьего счетчика и первому и второму входам первого элемента ИЛИ, выход которого связан с вторым входом первого элемента И, входы и выходы первого, третьего и четвертого преобразователей информации подключены соответственно к информационным выходам третьего счетчика и вторым входам седьмого, восьмого и девятого элементов И, выходы которых подключены соответственно через первый, второй и третий исполнительные органы к объекту управления, вторые входы второго и третьего элементов И подключены к выходу второго элемента ИЛИ и через элемент задержки - к входам установки в "0" первого и второго счетчиков, выходы второго и третьего датчиков информации, входами связанных с объектом управления, подключены соответственно к входам пятого и шестого преобразователей информации, выходы второго, пятого и шестого преобразователей информации подключены соответственно к первому, второму и третьему входам третьего элемента ИЛИ, выходы которого связаны с первой входной шиной блока управления, и к вторым входам четвертого, пятого и шестого элементов И, выходы которых подключены соответственно к первому, второму и третьему входам второго элемента ИЛИ, первые входы четвертого, пятого, шестого, седьмого, восьмого и девятого элементов И подключены

RU 2053535 C1

соответственно к первому, второму, третьему, четвертому, пятому и шестому выходам сигнала управления блока управления, управляющие входы первого, второго и третьего генераторов импульсов подключены соответственно к первой, второй и третьей выходным шинам блока управления, выходы блока ручного ввода и входы блока индикации подключены соответственно к второй входной и четвертой выходной шинам блока управления.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что блок управления содержит микроЭВМ, шинный формирователь, первый, второй, третий, четвертый, пятый, шестой и седьмой регистры, шину информации, шину управления, первую и вторую шины установки, входную информационную шину

первого регистра, входную информационную шину второго регистра, шину подачи сигналов на входы регистров, при этом информационная магистраль микроЭВМ через шину информации подключена к информационным входам (выходам) шинного формирователя, информационные входы (выходы) которого через информационные шины подключены соответственно к информационным выходам первого и второго регистров, а также к информационным входам третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого регистров, магистраль управления микроЭВМ через шины управления подключена к управляющим входам первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого регистров.

20

25

30

35

40

45

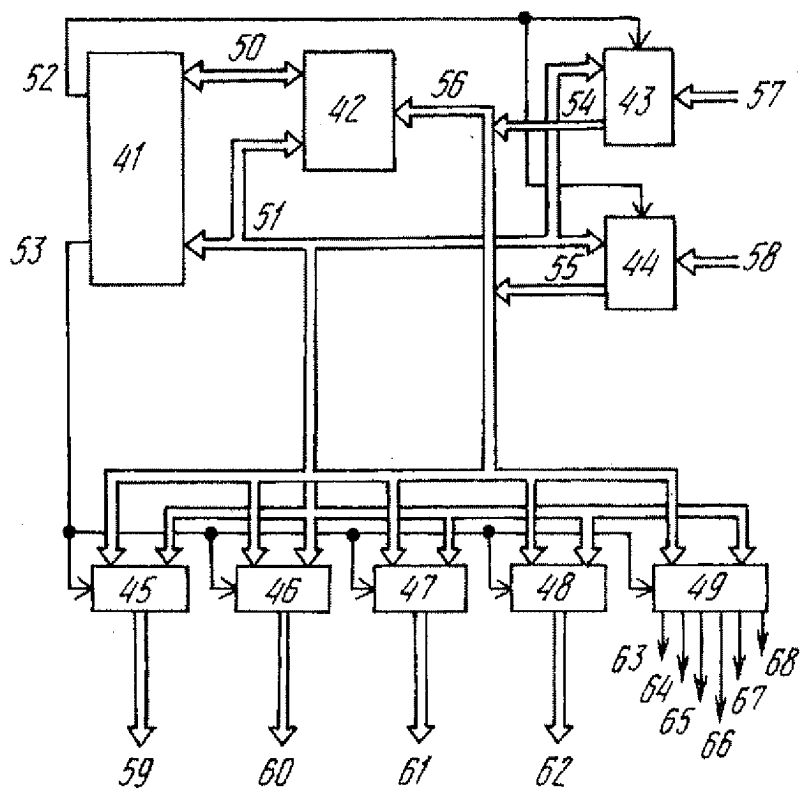
50

55

60

RU 2053535 C1

RU 2053535 C1



Фиг. 2

RU 2053535 C1